مراجعة مستر محمد كريم

لكيميـــــاء

ثانوية عامة

2025 - 2024

النظام الجديد

OPEN BOOK

مراجعة منصة العباقرة

مستر/ محمـــد كُريـــم

مستر/ أحمـــد حمـــدي

أفكـــــار وتريـكـات

الباب الثاني

أولاً/ التحليل الكيفي

رقم حجز المراجعة Online

01204048863

D.M.RAZK موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي

التحليل الكيفي

ملاحظات على التحليل الكيفي:

شرط الكشف بالطرق المعتادة: تصاعد غاز أو تكون راسب له خواص مميزة أو تغير لون, ولذلك يمكن تعريف الكاشف بأنه (مادة تتفاعل مع الكاتيون أو الأنيون فينتج عن ذلك تكون راسب أوتصاعد غاز مميز, أو زوال لون الكاشف أو تغيرلونه , مما يسهل من كشف الأيون).

وبالتالي ان لم يتحقق أحد هذه الشروط فلن يمكن الكشف بالطرق المعتادة

حلي بالك

- لا يمكن الكشف عن أملاح الكبريتات والفوسفات بطريقة تصاعد الغازات لأنه لا يوجد كاشف يستطيع تحويلها لغازات لثبات أحماضها الشديد.
- لا يمكن الكشف عن أملاح الصوديوم والبوتاسيوم والأمونيوم والنترات والبيكربونات بالترسيب لأنها جميعاً تذوب في الماء وبالتالي لا يمكن ترسيبها.

الفرق بين قوة الحمض وثبات الحمض:

- قوة الحمض : تعرف من تمام التأين أو ضعف التأين حيث أن قوة الحمض تتناسب طردياً مع درجة تأينه.
- ثبات الحمض : يعرف من خلال درجة التطاير ودرجة الغليان حيث أن ثبات الحمض يتناسب طردياً مع درجة غليانه.

لاحظ أن (لاتوجد علاقة بين قوة الحمض وثبات الحمض)

» حمض الكبريتيك : حمض قوي عالي الثبات .
» حمض الفوسفوريك : حمض ضعيف عالي الثبات .
» حمض الهيدروكلوريك : حمض قوي متوسط الثبات .

عند اضافة حمض الى ملح صلب يحتوى على احد أنيوناته التي يكشف عنها يحدث تفاعل ويتصاعد غاز

حمض + ملح صلب ← يحدث تفاعل لو كان الحمض اكثرثباتا من الحمض المشتق منه أنيون الملح (يتصاعد غاز)

حمض + ملح صلب ← لا يحدث تفاعل لو كان الحمض اقل ثباتا من الحمض المشتق منه أنيون الملح (لا يتصاعد غاز)

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

- **ملح صلب + ملح صلب** ← لا يحدث تفاعل
- **محلول ملح + محلول ملح** ← يحدث تفاعل احلال مزدوج (بشرط اختلاف الشقين)
- **حمض + حمض** ← لا يحدث تفاعل
- **خلي بالك في سؤال التعرف على الأنيون او الكاتيون:**
  - لو ذكر اضافة حمض HCl مخفف (لملح صلب) وتصاعد غاز = أحد أنيوناته الستة .
  - لوذكر اضافة حمض HCl لمحلول ملح وتكون راسب = أحد كاتيونات المجموعة التحليلة الأولى.
  - لو ذكر إضافة حمض كبريتيك مركز (لملح صلب) و تصاعد غاز = أحد الانيونات العشرة (6 انيونات من مجموعة HCl أو 4 انيونات من مجموعة H_2SO_4)
  - لو ذكر إضافة حمض كبرتيك مخفف (لمحلول ملح) و تكون راسب أبيض = Ca^{2+} أو Pb^{+2} أو Ba^{+2}
- **يمكن فصل خليط من كاتيونين في محلول** من خلال إضافة كاشف يستطيع ترسيب أحدهما ولا يستطيع ترسيب الآخر ويتم فصل الراسب بالترشيح
- **المواد التى تُزيل لون البرمنجنات أو التى تغيرلون ثانى كرومات من البرتقالى الى الاخضر = هي المواد التى تقبل الاكسدة (عوامل مختزلة)**

مثل :

- أملاح : النيتريت , الكبريتيت , حديد II.
- غازات : أكسيد النيتريك , ثاني أكسيد الكبريت , أول أكسيد الكربون .

تدريب (1) باستخدام الجدول الآتي:

الكاشف	محلول (A)	محلول (B)
$KMnO_4$ المحمضة	يزول اللون	يزول اللون
$NaOH_{(aq)}$	لا يتكون راسب	يتكون راسب

فإن الملحين (A) ، (B) هما:

أ) (B) $FeSO_4$, (A) $NaNO_2$

ب) (B) $FeSO_4$, (A) $NaNO_3$

جـ) (B) $Fe_2(SO_4)_3$, (A) $NaNO_2$

د) (B) $Fe_2(SO_4)_3$, (A) $NaNO_3$

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

الإجابة الصحيحة (أ)

تفسير الإجابة كلا من Fe^{+2} , NO_2^- قابل للأكسدة ويتكون راسب عند إضافة NaOH إلى كبريتات الحديد II من هيدروكسيد الحديد II ولا يتكون راسب عند إضافة NaOH إلى $NaNO_2$

- **هناك فرق بين الكشف وبين التمييز حيث أن التمييز لابد أن يعطي مشاهدات مختلفة , فمثلا :** يُستخدم حمض HCl للكشف عن الكربونات والبيكربونات لأنه أكثر ثباتا من الحمض المشتق منه أنيونات الكربونات والبيكربونات ولكنه يعطي نفس المشاهدات وبالتالي لا يصلح HCl للتمييز بينهما .
- **المواد المترددة:** هي مواد تتفاعل (تذوب) مع الاحماض (القوية) كأنها قواعد وتتفاعل مع القواعد (القوية) كأنها أحماض

المواد المترددة هي هيدروكسيدات أو اكاسيد (Al – Zn)

ملاحظة

كل من $Zn(OH)_2$, $Al(OH)_3$ مواد مترددة لذا تذوب في هيدروكسيد الصوديوم ولكنها لا تذوب فى محلول النشادر (هيدروكسيد الامونيوم) لأنه قاعدة ضعيفة .

ملاحظات على الذوبانية في الماء

- جميع الاملاح التى تحتوى على أمونيوم – صوديوم – بوتاسيوم – نترات – بيكربونات = تذوب فى الماء ولا يمكن الكشف عنها بالطرق المعتادة لأنها لا تترسب
- كل املاح الكربونات = لا تذوب فى الماء عدا كربونات امونيوم – صوديوم – بوتاسيوم .
- جميع أملاح الكلوريدات = تذوب في الماء ما عدا كلوريدات (الفضة والرصاص والزئبق I والنحاس I)
- جميع أملاح الكبريتات = تذوب في الماء ما عدا كبريتات (الفضة والرصاص والباريوم والكالسيوم)
- جميع أملاح الهيدروكسيدات = لا تذوب في الماء ما عدا هيدروكسيدات الامونيوم والصوديوم والبوتاسيوم والباريوم والكالسيوم

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

خلاصة التمييز بين مادتين

أولاً كيفية التمييز بدون كواشف كيميائية

- **١ عن طريق الذوبان فى الماء (بشرط أن يكون أحد المادتين تذوب والأخرى لا تذوب)**

مثال كيف تميزبين ملحي كبريتات الماغنسيوم , كربونات الماغنسيوم بدون كاشف.

» بالإذابة في الماء : الأول يذوب والثاني لا يذوب في الماء .

- **٢ عن طريق التسخين (حيث يحدث لأحدى المادتين انحلال وتصاعد غاز مميزأو تحول لمادة أخرى أو راسب ذو صفة مميزة)**

مثال كيف تميزبين محلولي بيكربونات ماغنسيوم وبيكربونات صوديوم بدون كاشف.

» بالتسخين : الأول يعطي راسب أبيض والثاني لا يحدث تغيير.

- **٣ كشف اللهب (حيث يعطي كل ملح لون مميزحسب الكاتيون)**

مثال كيف تميزبين ملحي كلوريد الكالسيوم وكلوريد الصوديوم بدون استخدام كاشف .

» بالتعرض للهب بنزن غيرالمضئ : يعطى الأول لون أحمر طوبي والثاني أصفر ذهبي.

- **٤ مغناطيس (حيث تنجذب مادة ولا تنجذب الأخرى)**

مثال كيف تميزبين برادة حديد ومسحوق خارصين بدون استخدام كاشف .

» بالتعرض للمغناطيس : تنجذب الأولى ولا تنجذب الثانية..

- **٥ التوصيل الكهربي (حيث يحدث استضاءة مع محلول ولا يحدث مع الآخر أو تحدث درجات استضاءة مختلفة)**

مثال كيف تميزبين محلولي حمض الهيدروكلوريك والأسيتيك المخففين بدون استخدام كاشف .

» بتجربة الدائرة الكهربية والمصباح : استضاءة قوية مع الأول واستضاءة ضعيفة مع الثاني.

- **٦ جهاز الأس الهيدروجيني (حيث تظهر قراءات مختلفة حسب نوع المحلول حامضي أم قاعدي أم متعادل)**

مثال كيف تميزبين محلولي كلوريد الصوديوم وكلوريد الأمونيوم بدون استخدام كاشف.

» بإستخدام جهاز الـPH : PH=7 مع الأول , PH<7 مع الثاني.

- **٦ التعرض للضوء حيث أن بعض الرواسب تتأثر بالضوء ويتغيرلونها والأخر لا يتأثر.**

مثال كيف تميزبين راسب AgBr - AgCl

» AgCl ← يصير بنفسجي في الضوء AgBr ← يصيرداكن في الضوء

إعداد أستاذ الكيمياء
محمد كريم

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

ثانيًا التمييز بين أمـــلاح صلـبة

- **إذا كان الأنيونين من نفس المجموعة: يتم إستخدام كاشف المجموعة الأساسي**

مثال كيف تميزبين ملحي كبريتيت الصوديوم ونيتريت الصوديوم.

» بإستخدام حمض HCl المخفف مع ذكر المشاهدات.

- **إذا كان الأنيونين من مجموعتين مختلفين: يتم استخدام كاشف المجموعة الأقل ثباتاً ,حيث يحدث مشاهدات مع أنيون الحمض الأقل ثبات ولا يحدث تفاعل مع الآخر.**

مثال كيف تميزبين ملحي كلوريد الصوديوم وفوسفات الصوديوم.

» بإستخدام حمض H_2SO_4 المركز الساخن حيث يتفاعل مع الأول (مع ذكر المشاهدات) ولا يحدث تفاعل مع الثاني.

ثالثًا التمييز بين محاليل أمـــلاح

- **إذا كانت كاتيونات الملحين متشابهة: فهذا يعني أننا نحتاج إلى التمييز بين الأنيونات , وسنستخدم الكاشف التأكيدي المناسب الذي يحتوي على كاتيون مناسب يمكنه الإرتباط بأحد الأنيونين أو كلاهما وترسيبه في صورة راسب مميز.**

مثال كيف تميزبين محلولي بروميد الصوديوم وفوسفات الصوديوم.

» بإستخدام محلول نترات الفضة (مع ذكر المشاهدات).

الأنيون	المادة المستخدمة فى ترسيبه لابد أن تحتوي على الكاتيون
CO_3^{2-}	Mg^{2+} - Ca^{2+} أو أي كاتيون بإستثناء الأقلاء و NH^{4+}
SO_4^{2-}	Ba^{2+} - Ca^{2+} - Pb^{2+}
S^{2-}	Cu^{2+} - Ag^{+} - Pb^{2+}
Cl^{-}	Ag^{+} - Pb^{2+} - Hg^{+}
PO_4^{-3}	Ag^{+} - Ba^{2+}
OH^{-}	Al^{3+} - Fe^{2+} - Fe^{3+} - Cu^{+2}

- **إذا كانت أنيونات الملحين متشابهة: فهذا يعني أننا نحتاج إلى التمييز بين الكاتيونات , وسنستخدم الكاشف المناسب الذي يحتوي على أنيون مناسب يستطيع الإرتباط بأحد الكاتيونين أو كلاهما وترسيبها في صورة راسب مميز.**

مثال كيف تميزبين محلولي كلوريد الحديد II وكلوريد الحديد III .

» بإستخدام محلول هيدروكسيد الصوديوم أو هيدروكسيد الأمونيوم (مع ذكر المشاهدات)

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

الكاتيون	المادة المستخدمة فى ترسيبه لابد أن تحتوي على الأنيون
Mg^{2+}	CO_3^{2-}
Ag^{+}	CO_3^{2-} - SO_3^{2-} - Cl^{-} - Br^{-} - I^{-} - PO_4^{3-} - S^{2-}
Pb^{2+}	SO_4^{2-} - Cl^{-} - S^{2-} - CO_3^{2-}
Hg^{+}	Cl^{-} - CO_3^{2-}
Cu^{2+}	CO_3^{2-} - S^{2-}
Al^{3+} - Fe^{2+} - Fe^{3+}	OH^{-} - CO_3^{2-}
Ca^{2+}	CO_3^{2} - SO_4^{2-}
Ba^{2+}	CO_3^{2-} - SO_4^{2-} - PO_4^{3-}

رابعًا التمييز بين الكواشف

- **التمييزبين كاشفي المجموعة الحامضية الأولى والثانية: نستخدم ملح صلب يحتوي على أنيون تابع لكاشف المجموعة الأكثرثباتا , حيث يتفاعل هذا الملح مع كاشف المجموعة الثانية فقط ولا يتفاعل مع كاشف المجموعة الأولى لأنه أقل ثباتا.**

مثال كيف تميزبين حمضي الهيدروكلويك المخفف والكبريتيك المركز .

» بإستخدام ملح كلوريد الصوديوم : يتفاعل مع حمض الكبريتيك المركز (مع ذكر المشاهدات) , ولا يتفاعل مع حمض الهيدروكلوريك المخفف.

- **التمييزبين الكواشف التأكيدية للأنيونات: نستخدم محلول ملح يحتوي على أنيون مناسب يتم ترسيبه بالكاشفين بحيث يعطي مشاهدات مختلفة , أو يتم ترسيبه بأحد الكاشفين ولا يتم ترسيبه بالكاشف الآخر.**

مثال كيف تميزبين محلولي نترات الفضة وكبريتات الماغنسيوم.

» بإستخدام محلول كلوريد الصوديوم : يتكون راسب أبيض مع نترات الفضة ولا يتكون راسب مع كبريتات الماغنسيوم

- **التمييزبين الكواشف الأساسية أو التأكيدية للكاتيونات: نستخدم محلول ملح يحتوي على كاتيون مناسب يتم ترسيبه بالكاشفين بحيث يعطي مشاهدات مختلفة, أو يتم ترسيبه بأحد الكاشفين ولا يتم ترسيبه بالكاشف الآخر.**

مثال كيف تميزبين محلولي هيدروكسيد أمونيوم وهيدروكسيد صوديوم

» بإستخدام محلول كلوريد الألومونيوم : يتكون راسب أبيض جيلاتيني في الحالتين , يذوب في الزيادة من هيدروكسيد الصوديوم ولا يذوب في الزيادة من هيددروكسيد الأمونيوم

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

خامسًا التمييز بين أملاح شحيحة الذوبان في الماء (التمييز بين الرواسب)

- **يتم إستخدام محلول مناسب يمكنه إذابة أحد الملحين ولا يمكنه إذابة الآخر.**

مثال كيف تميز بين ملحي فوسفات الفضة ويودية الفضة.

» بإستخدام محلول النشادر: يذوب الأول ولا يذوب الثاني

ملاحظات على الذوبانية في المحاليل المختلفة

- كل املاح الكربونات = تذوب فى الاحماض مثل حمض الهيدروكلوريك المخفف.
- محلول النشادر يُذيب كلٍ من (كلوريد الفضة وبروميد الفضة وفوسفات الفضة)
- محلول الصودا الكاوية يذيب هيدروكسيد الألومنيوم حيث يتحول إلى ميتا ألومينات الصوديوم ذائبة في الماء.
- حمض الهيدروكلوريك المخفف يُذيب كلٍ من (فوسفات الباريوم , هيدروكسيد الألومنيوم , هيدروكسيدات الحديد الثنائي والثلاثي , أي ملح كربونات)
- الماء المحتوي على غاز ثاني أكسيد الكربون (حمض الكربونيك) يُذيب أملاح الكربونات لأنه يحولها إلى بيكربونات
- حمض النيتريك الساخن يُذيب كبريتيد النحاس وفوسفات الفضة

ملاحظة

يمكن فصل ملحين صلبين مختلطين من خلال ملاحظات الذوبانية السابقة بشرط أن يقبل أحدهما الذوبان في الماء أو الحمض أو محلول النشادر او أي مذيب آخر في حين أن المادة الأخرى لا تقبل الذوبان في هذا المذيب ثم يتم الترشيح

تدريب (2)

ثلاثة محاليل أملاح (A, B, C) أضيف إلى كل منهم على حده محلول الملح (X) فتكون:

- **» راسب أبيض يسود بالتسخين في حالة (A)**
- **» راسب أصفر لا يذوب في محلول النشادر في حالة (B)**
- **» راسب أصفر يذوب في محلول النشادر في حالة (C)**

فإن أنيونات الأملاح (A, B, C) والكاشف (X) تكون:

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

	C	B	A	X
أ	I^-	PO_4^{3-}	SO_3^{2-}	$AgNO_3$
ب	PO_4^{3-}	SO_3^{2-}	I^-	$KMnO_4$
جـ	NO_3^-	Cl^-	PO_4^{3-}	$Na_2S_4O_6$
د	PO_4^{3-}	I^-	SO_3^{2-}	$AgNO_3$

الإجابة الصحيحة (د)

تفسير الإجابة عند إضافة $AgNO_3$ إلى ملح يحتوي على أنيون الكبريتيت يتكون راسب أبيض يسود بالتسخين في حالة (A) لذلك نستبعد (ب) ، (ج)

الراسب الأصفر الذي لا يذوب في محلول النشادر AgI في حالة الملح (B)

الراسب الأصفر الذي يذوب في محلول النشادر Ag_3PO_4 في حالة الملح (C)

ملاحظة هامة

غاز ثاني أكسيد الكربون وغاز ثاني أكسيد الكبريت غازات حامضية تحمر ورقة مبللة بدليل عباد الشمس بينما غاز النشادر غاز قاعدي يزرق ورقة مبللة بدليل عباد الشمس

لو قالك كيفية التخلص من أثار غاز معين مثل H_2S , SO_2 , CO_2 , NH_3 معناه أنه يجب إضافة مادة للتفاعل مع هذا الغاز وتحويله إلى مركب صلب أو سائل.

فمثلاً للتخلص من أثر غاز:

- $H_2S_{(g)} \xrightarrow[(CH_3COO)_2Pb]{\text{بإضافة}}$ .....
- $SO_{2(g)} \xrightarrow[K_2Cr_2O_7 / H_2SO_4\ Conc]{\text{بإضافة}}$ .....
- $NH_{3(g)} \xrightarrow[HCl]{\text{بإضافة}}$ .....
- $CO_{2(g)} \xrightarrow[Ca(OH)_{2(aq)}]{\text{بإضافة}}$ .....

- **لو قالك: إزاي نكشف عن الشقين لملح صلب ← اقسم الملح لقسمين وقم بإجراء التجربة المناسبة لكل قسم على حدة.**

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

مثال كيف تكشف عن الأنيون والكاتيون لملح $Fe(NO_3)_3$.

» نقسم الملح إلى قسمين ، نكشف أولاً عن الأنيون NO_3^- بإضافة H_2SO_4 conc فتتصاعد أبخرة NO_2 البنية المحمرة ثم نقوم بالكشف عن الكاتيون Fe^{+3} بإضافة كمية من الماء لعمل محلول ملح ونضيف $NH_4.OH$ فيتكون راسب بني محمر من $Fe(OH)_{3(S)}$.

- **لو قالك: احسب عدد المولات اللازمة لإذابة الراسب المتكون من تفاعل NaOH مع مول واحد من ملح $Al_2(SO_4)_3$.**

» أولاً: أكتب معادلة الملح مع الكاشف

- $Al_2(SO_4)_{3(aq)} + 6NaOH \longrightarrow 2Al(OH)_{3(S)} + 3Na_2SO_{4(aq)}$

» ثانيًا: أكتب معادلة ذوبان الراسب في الكاشف

- $2Al(OH)_{3(S)} + 2NaOH \longrightarrow 2NaAlO_{2(aq)} + 4H_2O$

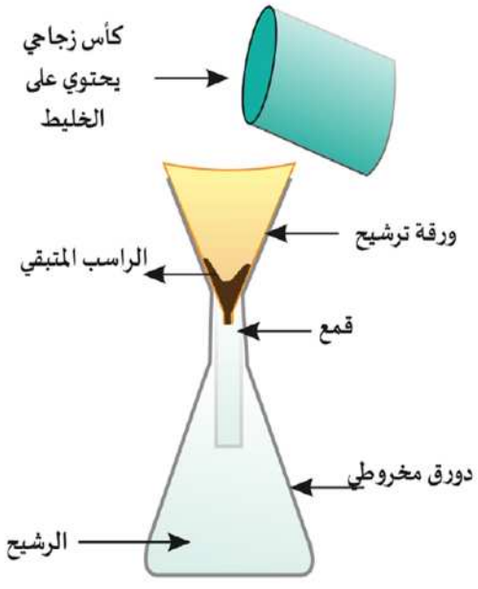
» ثم قم بجمع المعادلتين لنحصل على المعادلة النهائية

- $Al_2(SO_4)_3 + 8NaOH \longrightarrow 2NaAlO_{2(aq)} + 3Na_2SO_4 + 4H_2O$

- **كيفية فصل كاتيونين أو أكثر في نفس المحلول ← يجب إضافة مادة مرسبة لترسيب أحد الكاتيونات دون الأخر ثم نقوم بالترشح.**

لاحظ الآتي

- عند فصل كاتيونين أو أكثر في نفس المحلول يجب إضافة مادة مرسبة لترسيب أحد الكاتيونات دون الآخر ثم نقوم بالترشيح.



مثال كيف يمكن فصل أيونات $(AL^{3+} / Ag^{+} / Fe^{2+})$ عن بعضها

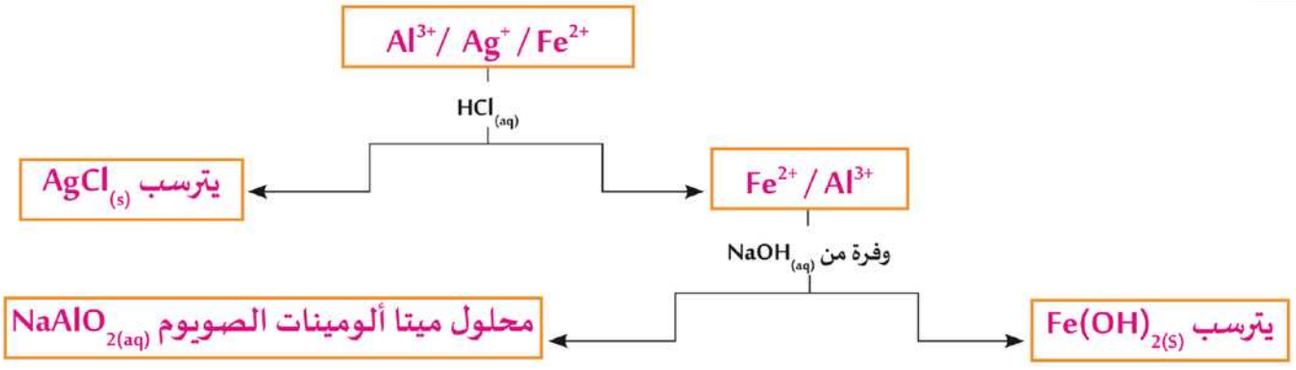
» أولًا: إضافة حمض الهيدروكلوريك المخفف HCl

تترسب أيونات الفضة على هيئة راسب أبيض من كلوريد الفضة ثم تفصل بالترشيح وتتبقى أيونات Fe^{2+} و Al^{3+} ذائبة في المحلول

» ثانيًا: إضافة وفرة من هيدروكسيد الصوديوم

تترسب أيونات الحديد II على هيئة هيدروكسيد الحديد II تفصل بالترشيح وتتبقى أيونات Al^{3+} ذائبة في المحلول.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK



ملاحظات على الأكسدة والإختزال

المواد التي تقبل الأكسدة

- **أملاح**
  - **أنيونات**: S^{-2}، NO_2^-، SO_3^-، $S_2O_3^{-2}$
  - **كاتيونات**: Fe^{+2}
- **غازات**: H_2S، SO_2، NO، HBr، HI
- **أحماض**: HNO_2

- أنيونات حمض الهيدروكلوريك القابلة للأكسدة (NO^{2-} , $S_2O_3^{2-}$, S^{2-} , SO_3^{2-}) أي تحدث تغير لوني مع محلول ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك وكذلك مع محلول برمنجانات البوتاسيوم البنفسجية وأنيوني الكربونات والبيكربونات غير قابلين للأكسدة.
- جميع الغازات الناتجة من التجارب الأساسية لمجموعة أنيونات حمض الهيدروكلوريك قابلة للأكسدة ماعدا غاز ثاني أكسيد الكربون.

سؤال فسر

1. تخضر ورقة مبللة بمحلول ثاني كرومات البوتاسيوم عند تعرضها لغاز ثاني أكسيد الكبريت؟
2. كبريتات الكروم (III) خضراء اللون؟

ج 1 لأن غاز ثاني أكسيد الكبريت عامل مختزل يختزل ثاني كرومات البوتاسيوم $K_2Cr_2O_7$ إلى كبريتات الكروم III $Cr_2(SO_4)_3$ خضراء اللون

$$3SO_{2(g)} + K_2Cr_2O_{7(aq)} + H_2SO_{4(aq)} \longrightarrow K_2SO_{4(aq)} + Cr_2(SO_4)_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

ج 2 لأنها تمتص اللون الأحمر من الضوء الأبيض، فتبدو للعين باللون المتمم له وهو اللون الأخضر.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

ملاحظـــات

- عند تحول لون محلول ثاني كرومات البوتاسيوم إلى اللون الأخضر فإن عدد الإلكترونات المفردة في أيون الكروم يزداد بمقدار 3 بينما عدد التأكسد يقل بمقدار 3.
- عند إختزال (Cr^{+6}) $[3d^0]$ الموجود في ثاني كرومات البوتاسيوم إلى (Cr^{+3}) $[3d^3]$ فإن اللون يتحول من برتقالي إلى أخضر.
- غاز ثاني أكسيد الكبريت:

١ قابل للأكسدة إلى كبريتات لأن عدد تأكسد الكبريت في SO_2 (+4) وحالة التأكسد للكبريت في الكبريتات (+6)

٢ يخضر ورقة مبللة بمحلول ثاني كرومات البوتاسيوم المحمضة بحمض الكبريتيك المركز

٣ يزيل لون محلول برمنجانات البوتاسيوم البنفسجية المحمضة بحمض الكبريتيك المركز

٤ حامضي يحمر ورقة عباد الشمس الزرقاء

لاحظ أن

* **في التجربة التأكيدية لأيون النيتريت يحدث:**
  - » أكسدة لأنيون النيتريت (NO_2^-) حيث يتحول إلى أنيون النترات (NO_3^-) (أكسدة للنيتروجين)
  - » إختزال لأيون المنجنيز في مجموعة البرمنجانات Mn^{+7} حيث يتحول إلى أيون منجنيز Mn^{+2}
* عند إختزال أيونات Mn^{+7} $[3d^0]$ الموجودة في محلول $KMnO_4$ إلى أيونات Mn^{+2} $[3d^5]$ في محلول $MnSO_4$ فإن لون المحلول البنفسجي يزول.
* عدد الإلكترونات المفردة في أيون المنجنيز يزداد بمقدار 5.
* في التجربة التأكيدية لأنيون الثيوكبريتات يحدث إختزال لليود ويزول لونه البني حيث انه عامل مؤكسد يؤكسد مجموعة الثيو كبريتات إلى مجموعة رباعي ثيونات

- **عند إنحلال حمض النيتروز يحدث أكسدة وإختزال ذاتي للنيتروجين حيث يتأكسد النيتروجين من حالة التأكسد 3+ في حمض النيتروز (ضعيف الثبات) إلى 5+ ونحصل على حمض النيتريك (متوسط الثبات) ويختزل النيتروجين في حمض النيتروز من حالة التأكسد 3+ إلى حالة التأكسد 2+ في غاز أكسيد النيتريك.**
- **في تجربة الحلقة البنية يحدث إختزال لأنيون النترات $(NO3^-)$ (اختزال للنيتروجين) وأكسدة لأيون الحديد الثنائي (الحديدوز) حيث يتحول إلى أيون حديد ثلاثي.**

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

ألوان المركبات والغازات فى الكيمياء التحليلية

أبيض	كربونات ماغنسيوم – كربونات كالسيوم – كبريتيت فضة – كلوريد فضة – كلوريد امونيوم – هيدروكسيد حديد II– فوسفات باريوم– كبريتات باريوم – كبريتات رصاص – كبريتات كالسيوم – هيدروكسيد الومنيوم (جيلاتيني)
أسود	كبريتيد الرصاص – كبريتيد الفضة – كبريتيد النحاس
ابيض يسود	كبريتيت الفضة بالتسخين
ابيض مصفر	بروميد الفضة
ابيض مخضر	هيدروكسيد حديد II عند تعرضه للهواء
اصفر	معلق الكبريت – ورقه مبللة بالنشا عند تعرضها لأبخرة البروم – يوديد الفضة – فوسفات الفضة
أزرق	ورقة مبلله بالنشا عند تعرضها لأبخرة اليود
بنفسجي	ابخرة اليود – برمنجنات البوتاسيوم – كلوريد الفضة بعد تعرضه للضوء
البنى	محلول اليود
برتقالي	ثاني كرومات البوتاسيوم
برتقالي محمر	ابخرة البروم
بنى محمر	ثاني أكسيد النيتروجين – هيدروكسيد حديد III
أخضر	كبريتات الكروم الثلاثية
عديم اللون	اكسيد نيتريك – غاز كلوريد الهيدروجين – غاز بروميد الهيدروجين – غاز يوديد الهيدروجين – غاز ثاني اكسيد الكربون
أحمر طوبى	لهب بنزن عند تعرضه لملح كاتيونات الكالسيوم

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

أهم الغازات والرواسب وخواصها وطرق الحصول عليها

الغاز/المادة	خواصه	طرق الحصول عليه
CO_2 ثانى أكسيد الكربون	• غاز عديم اللون • يعكر ماء الجير نتيجة تكون كربونات الكالسيوم	HCl + ملح الكربونات (تجربة أساسية)
SO_2 ثانى أكسيد الكبريت	• غاز له رائحة نفاذة • يخضر ورقة مبلله بثاني كرومات البوتاسيوم البرتقالية والمحمضة بحمض الكبريتيك نتيجة تكون كبريتات الكروم الثلاثية	HCl + ملح الكبريتيت او ملح الثيوكبريتات (تجربة اساسية)
H_2S كبريتيد الهيدروجين	• غاز له رائحة كريهة • يسود ورقة مبلله بمحلول اسيتات الرصاص نتيجة تكون كبريتيد الرصاص	HCl + ملح الكبريتيد (تجربة أساسية)
NO أكسيد نيتريك	• غاز عديم اللون • يتحول عند فوهة الانبوبة الى البنى المحمر نتيجة تكون ثانى اكسيد النيتروجين	HCl + ملح النيتريت (تجربة أساسية)
HCl غاز كلوريد الهيدروجين	• غاز عديم اللون • يكون سحب بيضاء من كلوريد الامونيوم عند تعرضه لساق مبلله بمحلول النشادر نتيجة تكون كلوريد الامونيوم	H_2SO_4 المركز + ملح الكلوريد
NH_4Cl كلوريد الامونيوم	سحب بيضاء	عند تعريض ساق مبلله بمحلول النشادر لغاز كلوريد الهيدروجين
HBr بروميد الهيدروجين	• غاز عديم اللون • يتأكسد جزء منه بفعل حمض الكبريتيك وتنفصل ابخرة البروم البرتقاليه الحمراء	H_2SO_4 المركز + ملح البروميد

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

Br_2 أبخرة البروم	• أبخرة برتقالية محمرة • تسبب إصفرار ورقة مبللة بمحلول النشا	أكسدة غاز بروميد الهيدروجين بواسطة حمض الكبريتيك المركز
HI يوديد الهيدروجين	• غاز عديم اللون • يتأكسد جزء منه بفعل حمض الكبريتيك وتنفصل ابخرة اليود البنفسجية	H_2SO_4 المركز + ملح اليوديد
I_2 أبخرة اليود	• أبخرة بنفسجية • تسبب زرقة ورقة مبللة بمحلول النشا	أكسدة غاز يوديد الهيدروجين بواسطة حمض الكبريتيك المركز
NO_2 ثانى أكسيد النيتروجين	• أبخرة بنية حمراء	• أكسدة اكسيد النيتروز عند فوهة الانبوبه بالهواء الجوى • تحلل حمض النيتريك بالحراره, وتزداد كثافة الابخرة باضافة برادة النحاس
$CaCO_3$ كربونات كالسيوم	• راسب أبيض (العكارة) • يذوب عند امرار غاز CO_2 فى ماء الجير لفترة طويلة نتيجة تكون بيكربونات الكالسيوم	عند امرار غاز CO_2 فى ماء الجير $Ca(OH)_2$ لفترة قصيرة يتعكر نتيجة تكون $CaCO_3$
$MgCO_3$ كربونات ماغنيسيوم	• راسب ابيض • يذوب فى HCl ولا يذوب فى الماء	• على البارد ....عند اضافة محلول ملح الكربونات الى محلول كبريتات ماغنسيوم • بعد التسخين ....عند إضافة محلول ملح البيكربونات الى كبريتات ماغنسيوم
Ag_2SO_3 كبريتيت فضه	• راسب ابيض • يسود بالتسخين نتيجة تكون أكسيد الفضه	محلول ملح الكبريتيت + محلول نترات الفضه (تجربة تأكيديه)
Ag_2S كبريتيد فضه	• راسب أسود	محلول ملح الكبريتيد + محلول نترات الفضه (تجربة تأكيديه)

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

AgCl كلوريد فضه	• راسب أبيض • يتحول للون البنفسجى عند تعرضه لضوء الشمس • يذوب فى محلول النشادر المركز	محلول ملح الكلوريد + محلول نترات الفضة (تجربة تأكيديه)
AgBr بروميد الفضه	• راسب ابيض مصفر • يصير داكن عند تعرضه لضوء الشمس • يذوب ببطىء فى محلول النشادر المركز	محلول ملح البروميد + محلول نترات الفضه (تجربة تأكيديه)
AgI يويد الفضه	• راسب لونه أصفر • لايذوب فى محلول النشادر	محلول ملح اليوديد + محلول نترات الفضه (تجربة تأكيديه)
$FeSO_4.NO$ مركب الحلقه البنيه	• مركب الحلقة البنيه • يزول بالرج او التسخين	محلول ملح النترات + $FeSO_4$ + قطرات من حمض كبريتيك مركز .....تتكون حلقة بنيه عند السطح الفاصل بين مواد التفاعل والحمض (تجربة تأكيديه)
$Ba_3(PO_4)_2$ فوسفات باريوم	• راسب ابيض • يذوب فى حمض HCl	محلول ملح الفوسفات + محلول كلوريد الباريوم (تجربة أساسيه)
$BaSO_4$ كبريتيات باريوم	• راسب ابيض • لا يذوب فى حمض HCl	محلول ملح الكبريتات + محلول كلوريد الباريوم (تجربة أساسيه)
Ag_3PO_4 فوسفات فضه	• راسب اصفر • يذوب فى محلول النشادر	محلول ملح الفوسفات + محلول نترات الفضه (تجربة تأكيديه)
$PbSO_4$ كبريتات رصاص II	• راسب ابيض	محلول ملح الكبريتات + اسيتات الرصاص
AgCl	• راسب ابيض	محلول ملح نترات الفضة + حمض HCl مخفف
Hg_2Cl_2 كلوريد زئبق I	• راسب ابيض	محلول ملح الزئبق I + حمض HCl مخفف
$PbCl_2$ كلوريد رصاص II	• راسب ابيض	محلول ملح الرصاص II + حمض HCl مخفف

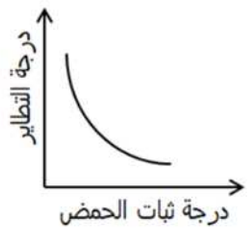
موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

CuS كبريتيد نحاس II	• راسب اسود • يذوب فى حمض النيتريك الساخن	محلول ملح النحاس II $HCl + H_2S$
$Al(OH)_3$ هيدروكسيد الومنيوم	• راسب ابيض جيلاتينى • يذوب فى الاحماض المخففه • يذوب فى محلول الصودا الكاوية نتيجة تكون ميتا الومينات الصوديوم	• محلول ملح Al^{+3} مع هيدروكسيد امونيوم • محلول ملح Al^{+3} مع هيدروكسيد صوديوم
$Fe(OH)_2$ هيدروكسيد حديد II	• راسب ابيض • يتحول الى ابيض مخضر عند تعرضه للهواء • يظهر باللون الابيض المخضر عند تحضيره من هيدروكسيد الصوديوم مع محلول الملح • يذوب فى الاحماض المخففة	• محلول ملح Fe^{+2} مع هيدروكسيد امونيوم • محلول ملح Fe^{+2} مع هيدروكسيد صوديوم
$Fe(OH)_3$ هيدروكسيد حديد III	• راسب جيلاتينى بنى محمر • يذوب فى الاحماض المخففة	• محلول ملح Fe^{+3} مع هيدروكسيد امونيوم • محلول ملح Fe^{+3} مع هيدروكسيد صوديوم
$CaCO_3$ كربونات كالسيوم	• راسب ابيض • يذوب فى حمض HCl • يذوب فى الماء المحتوى على CO_2	محلول ملح Ca^{2+} مع حمض كبريتيك مخفف (تجربة تأكيديه)
كاتيون الـ Ca^{+2} الصلب	يظهر لون احمر طوبى عند تعريض لهب بنزن لملح صلب يحتوى ايونات الكالسيوم	اختبار اللهب (اختبار الكشف الجاف)

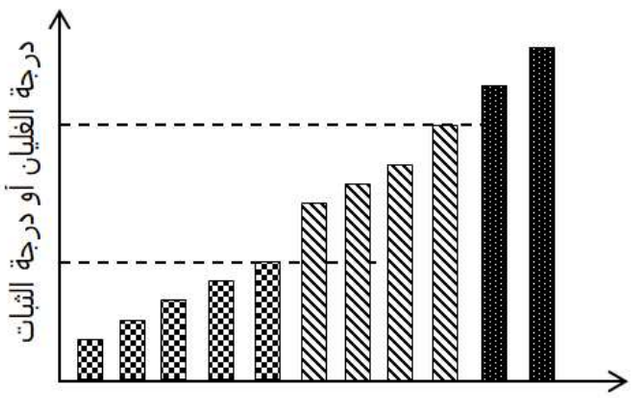
موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

البـــــــاب الثاني

1) الشكل البياني الذي يعبر عن العلاقة بين درجة ثبات الحمض ودرجة التطاير :



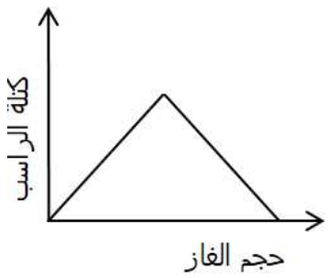
2) شكل بياني يعبر عن تصنيف الاحماض حسب درجة الثبات أودرجة التطاير :



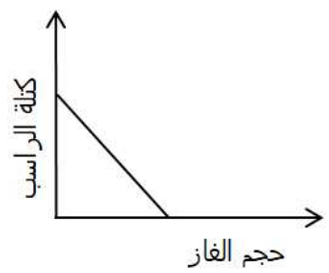
▩	▨	▦
احماض اقل ثبات الاحماض الأقل في درجة الغليان احماض أكثر تطايرًا	احماض متوسطة الثبات احماض متوسطة في درجة الغليان احماض درجة تطايرها متوسطة	احماض أكثر ثبات احماض اعلي في درجة الغليان احماض اقل تطايرًا
حمض كربونيك	حمض هيدروكلوريك	حمض كبريتيك
حمض كبريتوز	حمض هيدروبروميك	حمض فوسفوريك
حمض ثيوكبريتيك	حمض هيدرويوديك	
حمض هيدروكبريتيك	حمض نيتريك	
حمض نيتروز		

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

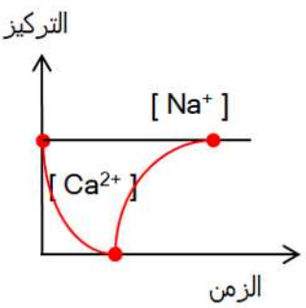
3) شكل يعبر عن امرار غاز ثاني اكسيد الكربون في محلول هيدروكسيد الكالسيوم :



4) شكل يعبر عن امرار غاز ثاني اكسيد الكربون في مخلوط من كربونات الكالسيوم والماء :

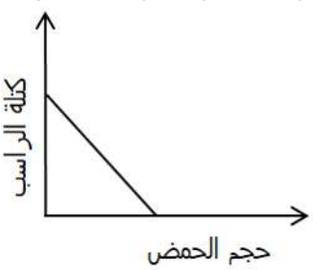


5) شكل يعبر عن تغير تركيز أيونات الصوديوم والكالسيوم عند امرار وفرة من غاز ثاني اكسيد الكربون في محلول يحتوي علي عدد مولات متساوية من هيدروكسيد الكالسيوم و هيدروكسيد الصوديوم :



6) شكل يعبر عن اضافة حمض هيدروكلوريك الي مخلوط من

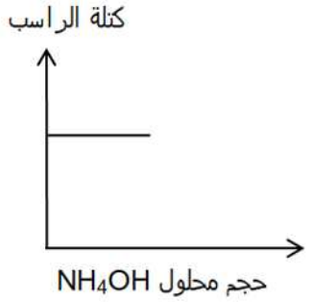
$Fe(OH)_3$, $Fe(OH)_2$, $Al(OH)_3$



موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

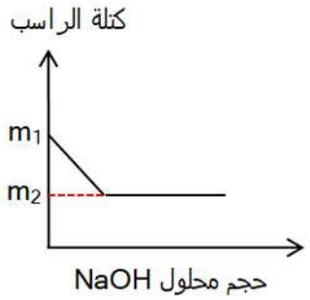
7) شكل يعبر عن اضافة محلول الامونيا NH_4OH الي مخلوط من

$Fe(OH)_3$, $Fe(OH)_2$, $Al(OH)_3$



8) شكل يعبر عن اضافة محلول هيدروكسيد الصوديوم NaOH الي مخلوط من

$Fe(OH)_3$, $Fe(OH)_2$, $Al(OH)_3$



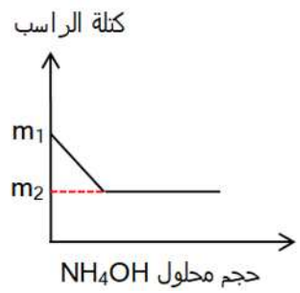
كتلة $Fe(OH)_3$ + كتلة $Fe(OH)_2$ + كتلة $Al(OH)_3$ = m_1

كتلة $Fe(OH)_3$ + كتلة $Fe(OH)_2$ = m_2

كتلة $Al(OH)_3$ = $m_2 - m_1$

9) شكل يعبر عن اضافة محلول الامونيا NH_4OH الي مخلوط من

$AgCl$, $AgBr$, AgI , Ag_3PO_4



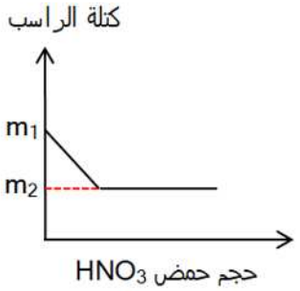
كتلة Ag_3PO_4 + كتلة AgI + كتلة $AgBr$ + كتلة $AgCl$ = m_1

كتلة AgI = m_2

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

10) شكل يعبر عن اضافة حمض HNO_3 الي مخلوط من

$AgCl$, $AgBr$, AgI , Ag_3PO_4



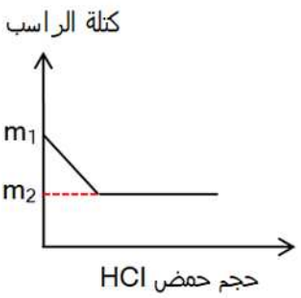
m_1 = كتلة Ag_3PO_4 + كتلة AgI + كتلة $AgBr$ + كتلة $AgCl$

m_2 = كتلة AgI + كتلة $AgBr$ + كتلة $AgCl$

كتلة Ag_3PO_4 = $m_2 - m_1$

11) شكل يعبر عن اضافة حمض HCl الي مخلوط من

$BaSO_4$, $Ba_3(PO_4)_2$

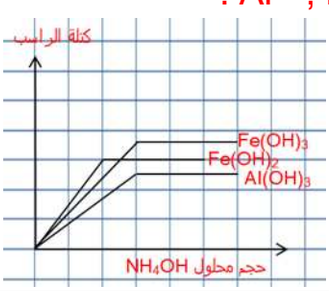


m_1 = كتلة $Ba_3(PO_4)_2$ + كتلة $BaSO_4$

m_2 = كتلة $BaSO_4$

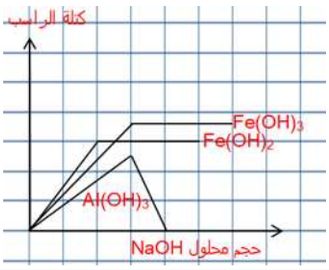
كتلة $Ba_3(PO_4)_2$ = $m_2 - m_1$

12) شكل يعبر عن اضافة وفرة من محلول هيدروكسيد الأمونيوم الي محاليل تحتوي علي مولات متساوية من أيونات Fe^{2+} , Fe^{3+} , Al^{3+} :

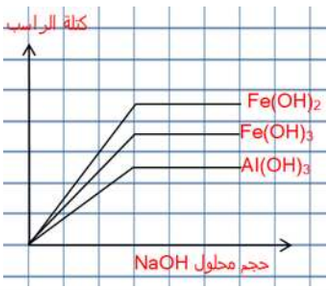


موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

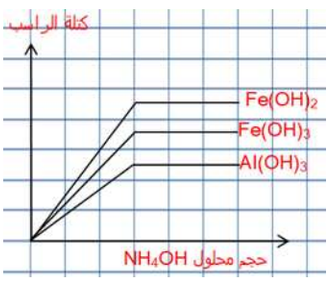
13) شكل يعبر عن اضافة وفرة من محلول هيدروكسيد الصوديوم الي محاليل تحتوي علي مولات متساوية من أيونات Al^{3+} , Fe^{3+} , Fe^{2+} :



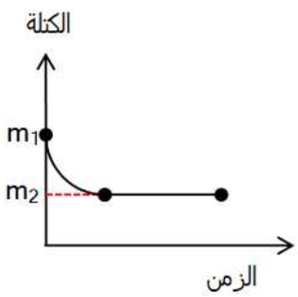
14) شكل يعبر عن اضافة كمية محدودة من محلول هيدروكسيد الصوديوم الي محاليل تحتوي علي وفرة من أيونات Al^{3+} , Fe^{3+} , Fe^{2+} :



15) شكل يعبر عن اضافة كمية محدودة من محلول هيدروكسيد الأمونيوم الي محاليل تحتوي علي وفرة من أيونات Al^{3+} , Fe^{3+} , Fe^{2+} :



16) شكل يعبر عن تسخين ملح متهدرت حتي تمام تبخير الماء



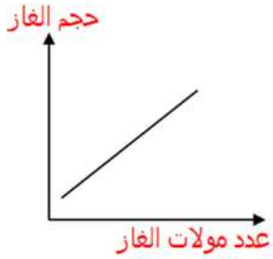
m_1 = كتلة الملح المتهدرت (كتلة العينة قبل التسخين)

m_2 = كتلة الملح اللامائي (كتلة العينة بعد التسخين)

$m_2 - m_1$ = كتلة ماء التبلر في العينة

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

17) شكل يعبر عن العلاقة بين حجم الغاز (at S.T.P) وعدد مولات الغاز



موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

موقع الدكتور محمد رزق التعليمي

امسح الباركود بالموبيل لتثبيت التطبيق وتحميل كل الملازم مجانا وبسرعه

MR

حمل التطبيق الأن

GET IT ON Google Play

ملازم ابتدائي | ملازم اعدادي | ملازم ثانـــوي | كورسات ونتائج امتحانات

موقع الدكتور محمد رزق
Dr.MoRizK